



Magnetometrisch onderzoek tijdens archeologische prospectie

Algemeen

Tijdens magnetometrisch onderzoek worden met magnetische sensoren variaties in het aardmagnetisch veld gemeten. Deze variaties (of verstoringen) kunnen het resultaat zijn van archeologische resten (bijv. structuren) in de ondergrond. De techniek is vooral goed inzetbaar in de karterende fase en waarderende fase van Inventariserend Veldonderzoek (IVO) voor het toetsen en aanvullen van de gespecificeerde archeologische verwachting. In Nederland is de techniek zeer geschikt om bakstenen muren, uitbraaksporen, puindekens en ovens op te sporen. Klei die boven 700 graden Celsius verwarmd is, wordt namelijk zwak magnetisch. De verstoring van het aardmagnetisch veld is echter te gering om met een metaaldetector te registreren. Met een magnetometer lukt dit wel. In het buitenland worden zelfs kleine paalsporen, greppels en houten constructies opgespoord met magnetometers met een hogere nauwkeurigheid. Mogelijk kan toekomstig onderzoek met dergelijke magnetometers voor betere resultaten zorgen binnen de Nederlandse bodem.

Techniek

Magnetometrisch onderzoek wordt uitgevoerd met een magnetometer en meestal lopend, maar voor grote terreinen kan de magnetometer ook achter een voertuig geplaatst worden. Meestal wordt gewerkt met twee sensoren die boven elkaar geplaatst zijn met een tussenafstand van 1 m: de zogenaamde gradiometermeting. Dit wordt gedaan om natuurlijke schommelingen in het aardmagnetisch veld te compenseren. In het geval geen magnetische objecten of verschijnselen in de bodem aanwezig zijn, meten beide sensoren hetzelfde: het ongestoorde natuurlijke aardmagnetisch veld. Het verschil in de meting tussen de sensoren is in dat geval nul. Indien wel een magnetisch object of verschijnsel aanwezig is in de bodem, verstoort het object het natuurlijke aardmagnetisch veld een klein beetje. Omdat de afstand tussen de onderste sensor en het object of verschijnsel in de bodem kleiner is,



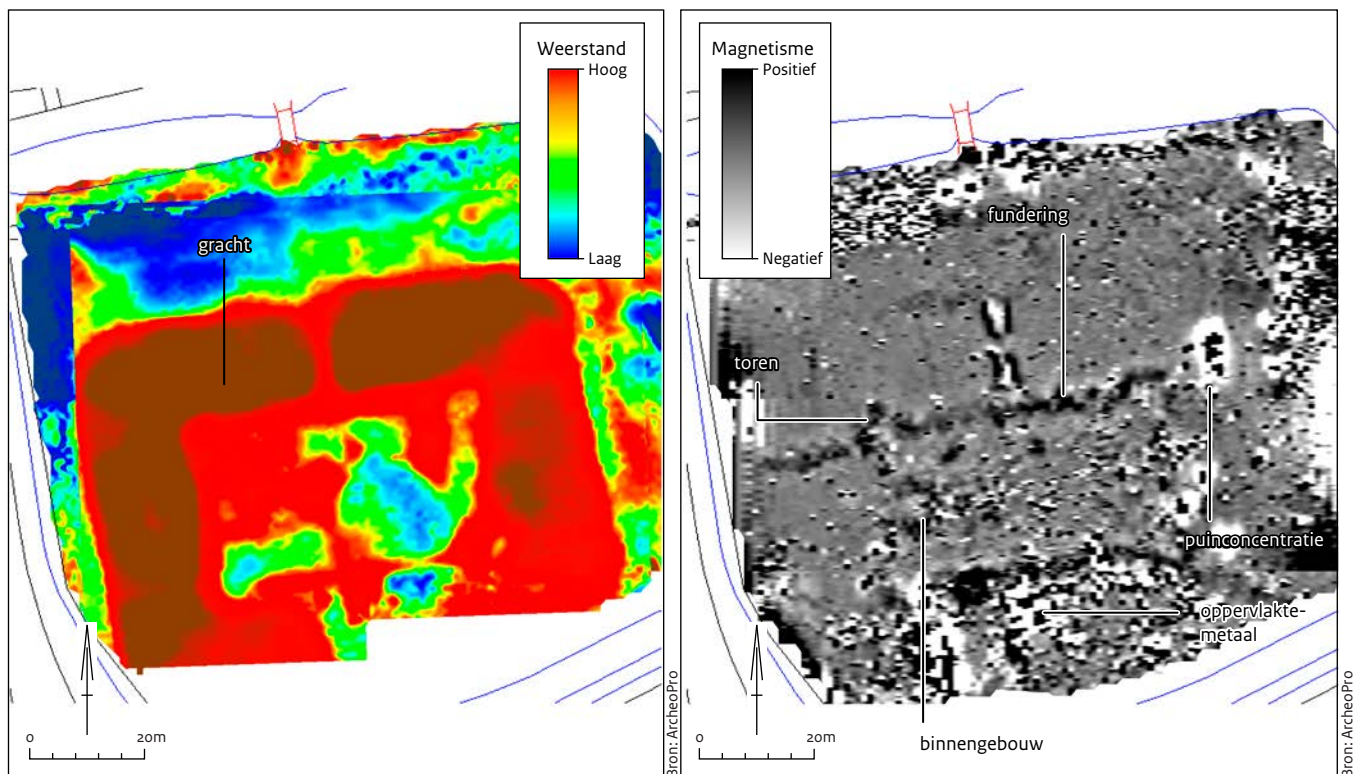
Foto: ArcheoPro

wordt deze sensor meer beïnvloed dan de bovenste sensor. Het resultaat is een verschil in meetresultaat tussen beide sensoren. In tegenstelling tot andere geofysische apparatuur kan de magnetometer niet worden ingesteld op een bepaalde meetdiepte. Als indicatie kan worden uitgegaan van maximaal 1,5 m beneden maaiveld. De kans dat een archeologisch object of verschijnsel wordt gedetecteerd, is mede afhankelijk van de magnetische 'sterkte' ervan. Een ervaren analist kan aan de vorm van het signaal zien of een magnetische structuur diep of ondiep in de ondergrond aanwezig is.

Strategie

Het terrein wordt onderzocht door in een systematisch meetraster te meten. Voor het meten van een groot onderzoeksgebied volstaat (in eerste instantie) een 1 x 0,25 m meetraster waarmee op één dag tot 2 ha kan worden gemeten. Bij detailonderzoeken wordt een 0,5 x 0,125 m raster aanbevolen en kan per dag 1 ha worden gemeten.

Voor het vaststellen van het meetraster dient rekening gehouden te worden met de grootte van de verwachte structuur. Hoe groter de magnetische structuur, hoe groter de kans dat deze structuur (ook indien aanwezig dieper in de ondergrond) met een 1 x 0,25 m meetraster wordt geregistreerd en daarmee opgespoord kan worden. Kleine magnetische structuren of objecten gelegen op grote diepte beneden maaiveld zijn in de regel niet te detecteren. Sommige magnetometer-instrumenten hebben een balk waarop meer magnetische sensoren kunnen worden geplaatst.



Een magnetometer sensor heeft een hoge meetsnelheid met als resultaat een hoge datadichtheid. De meetpunten worden vastgelegd in een lokaal meetsysteem of met behulp van Global Positioning System direct in het Nederlandse coördinatenstelsel.

Bijzondere zaken

Omdat de magnetometer geen contact met de bodem nodig heeft, kan in alle terreinsituaties gemeten worden, ook op een bestraat oppervlak. Bij vorst onder -5 graden Celsius is magnetometrisch onderzoek af te raden omdat de sensoren dan niet de werkteemperatuur halen en instabiele meetgegevens produceren. Een nadelig effect op de meetresultaten heeft verder het voorkomen van metaal, zoals prikkeldraad, schrikdraad, boombeschermers, leidingen in de grond, golfplaten schuurtjes en ijzeren wapening in betonvloeren. Zelfs metaal op de kleding van de onderzoekers en omstanders zijn sterk verstoring. De meetsnelheid wordt mede bepaald door de aan- of afwezigheid van obstakels in het veld, zoals sloten, bomen en struiken.

Voorbeeld

De afbeelding toont het resultaat van geofysisch onderzoek op een kasteelterrein. De linker afbeelding laat het resultaat van elektrisch weerstandsonderzoek zien. De grachten van het kasteel zijn gevuld met zand, met als gevolg dat de gemeten weerstandswaarden daar

zeer hoog (roodbruine kleuren) zijn. Ze overstralen de waarden van de muren van het kasteel. Er zijn geen duidelijke muurstructuren te herkennen in de elektrische weerstandsmetingen.

De magnetometingen (rechter afbeelding) laten de bakstenen funderingen van het kasteel wel goed zien als brede, donkere banden met een licht wit randje er langs. Het magnetische signaal is zichtbaar bij de funderingen, de toren en zelfs een gebouw binnen de kasteelmuren ('binnengebouw'). De gracht rondom het kasteel heeft geen magnetische component en is daarom niet gedetecteerd. Ook zijn aan de onder-, boven- en rechterkant van de afbeelding veel wit-zwarte puntjes zichtbaar. Dit is oppervlakte-metaal dat zich in de bouwvoor bevindt.

Combinatie met andere methoden en technieken

Het is belangrijk dat de resultaten van het magnetometrisch onderzoek in het veld worden aangevuld en getoetst. Voor de (on-) mogelijkheden van toepassing van andere geofysische technieken, zie het Excel-bestand 'Beslismatrix geofysisch-archeologisch onderzoek (landbodems)' en de factsheet 'Toelichting op beslismatrix geofysisch onderzoek tijdens archeologische prospectie.' Verder kunnen andere methoden van IVO worden ingezet voor het toetsen van de resultaten van geofysisch onderzoek. Voorbeelden zijn (prikstok-) booronderzoek, proefputtenonderzoek en proefsleuvenonderzoek.

Meer weten?

Bel dan 033 – 421 7 456 of stuur een mail naar info@cultureelerfgoed.nl.
Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Smallepad 5, 3811 MG Amersfoort.
www.cultureelerfgoed.nl

Tekst: J. Orbons (ArcheoPro)

Deze factsheet is onderdeel van een reeks van twaalf factsheets over methoden, technieken en strategieën van Inventariserend Veldonderzoek (archeologische prospectie).